МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.01 «Выбор полимерных материалов для формования изделий»

Код и направление подготовки (специальность)	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль)	Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.ДВ.02.01 «Выбор полимерных материалов для формования изделий»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 701 от 02.06.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	М.В Дюльдина
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	И.В. Нечаев, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	М.В. Дюльдина, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 11
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 13
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 13
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов получения и обработки материалов	ПК-5.1 Применяет знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долго-вечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов получения и обработки материалов	Владеть Информацией о наиболее распространённых типах полимерных материалов, их составе, физический и химических свойствах компонентов, способах получения, основах подбора полимерного материала для изготовления изделий, работающих в определённых условиях, экономичности и экологичности этих изделий, долговечности их работоспособности
			Знать Номенклатуру наиболее распространённых полимерных материалов, их составы, химические и физико-механические свойства, основы технологий получения и переработки в изделия, теоретические принципы оптимального выбора полимерных материалов для изготовления изделий различного назначения с учётом их экономичности, долговечности и экологичности

			Уметь На базе знаний химического состава компонентов полимерных материалов прогнозировать их свойства, способы переработки в изделия, долговечности и экологичности изделий
		ПК-5.2 Применяет знания о современных экологических последствиях применения неорганических и органических материалов при проектировании процессов получения и обработки материалов	Владеть навыками по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке отходов полимерных материалов
			Знать экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием некоторых материалов и их смесей (полимеров, растворителей, пластификаторов и т.д)
			Уметь организовывать мероприятия по охране окружающей среды при проектировании процессов переработки полимерных и композиционных материалов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-5	Современные методы анализа в химической технологии; Физико-химические методы анализа в химической технологии; Химия и физика полимеров; Химия углеродных соединений	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Лекции	32	32
Практические занятия	32	32
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	41	41
выполнение контрольных работ	10	10
подготовка к зачету	10	10
подготовка к коллоквиуму	10	10
подготовка к практическим занятиям	11	11
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	24	0	24	20	68
2	Утилизация полимерных отходов.	8	0	8	21	37
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	32	0	32	41	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				

1	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Рациональный выбор полимерных материалов для изготовления конкретных изделий	Значение рационального выбора полимерного материала для изготовления конкретных изделий и построение системы поиска оптимальной пары: пластмасса – изделие.	2
2	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Классификации пластмасс по эксплуатационному назначению и направлениям применения.	Значение данных классификаций для решения задач оптимального выбора полимерного материала; потребительские ряды; прямые и инверсные таблицы свойств пластмасс. Коды ОКП.	2
3	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Стратегии и алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.	Эвристический подход к принятию решения.	2
4	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Область применения основных видов пластмасс.	Области применения основных видов полимерных материалов.	2
5	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Марочный ассортимент пластмасс.	Базовые марки. Назначение и эффективность применения. Выбор базовых марок для литья под давлением.	2
6	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Марки пластмасс с улучшенными свойствами.	Назначение. Эффективность применения. Марки пластмасс с улучшенными эксплуатационными свойствами. Назначение. Классификация.	2
7	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Создание марок пластмасс с улучшенными эксплуатационными свойствами.	Принципы создания марок пластмасс с улучшенными эксплуатационными свойствами. Свойства.	2

8	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Методические основы выбора пластмасс.	Алгоритм эвристической стратегии выбора материала: составление древа свойств и выборка свойств поискового образа.	2
9	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Методические основы выбора пластмасс.	Составление поискового образа запроса.	2
10	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Определение веса параметров и матрица экспертных оценок.	Поиск полимерного материала, релевантного с поисковым образом запроса. Оценка выбранного материала.	2
11	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.	Пример выбора полимерного материала с помощью матрицы экспертных оценок.	2
12	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.	Пример выбора полимерного материала количественным методом. Пример выбора полимерного материала методом аналогий.	2
13	Утилизация полимерных отходов.	Классификация полимерных отходов	Общие аспекты разделения полимеров: на основе плотности, по их физико-химическим свойствам.	2
14	Утилизация полимерных отходов.	Экономические факторы утилизации. Экологические факторы утилизации.	Получение энергии из сгорания полимерных отходов. Применение вторично переработанных пластмасс	2

15	Утилизация полимерных отходов.	Условия переработки полимерных отходов	Оборудование для переработки полимерных отходов. Заводы по вторичной переработке полимерных пластмасс. Полиэтилен высокой плотности (упаковка, брус, трубы, изделия отлитые под давлением, пленка). Поливинилхлорид (строительные и конструкционные изделия, упаковка, одежда). Полиэтилентерефталат (волокно, одежда, ковровые изделия, тканый текстиль, нетканый текстиль, упаковка). Полистирол (строительные материалы, кондиционеры грунта, упаковка).	2
16	Утилизация полимерных отходов.	Применение вторично переработанных пластмасс.	Выбор областей применения для вторично переработанных пластмасс. Извлечение энергии путем совместного сжигания пластмассовых отходов с бытовым мусором Извлечение энергии из пластмассовых отходов. Извлечение энергии посредством сжигания Методы извлечения энергии из пластмассовых отходов. Топливо из упаковочных полимерных материалов. Технология сжигания топлива из упаковочных полимерных материалов. Биодеградируемые полимеры. Достоинства и недостатки биоразлагаемых полимеров	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Общая характеристика пластмасс.	Общая характеристика условий применения пластмасс и подразделение последних по условиям преимущественного использования.	2

2	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Общая характеристика пластмасс.	Комплексы и показатели свойств полимерных материалов. Значение стандартизации в определении показателей свойств.	2
3	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Классификации пластмасс по эксплуатационному назначению и направлениям применения.	Значение данных классификаций для решения задачи оптимального выбора полимерного материала; потребительские ряды; прямые и инверсные таблицы свойств пластмасс.	2
4	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Стратегии и алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.	Способ проб и ошибок, полный перебор вариантов, метод аналогий, эвристический подход к принятию решения.	2
5	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Эвристическая стратегия подбора материала	Поисковые параметры (параметры выбора): определение достаточного числа параметров для решения задачи;	2
6	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Эвристическая стратегия подбора материала (продолжение)	Алгоритм выбора: составление древа свойств и выборка;	2
7	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Эвристическая стратегия подбора материала (продолжение)	Алгоритм выбора свойств поискового образа, составление поискового образа запроса;	2
8	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Эвристическая стратегия подбора материала (продолжение)	Определение веса параметров и матрица экспертных оценок.	2

9	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Эвристическая стратегия подбора материала (продолжение)	Поиск полимерного материала, релевантного с поисковым образом запроса. Оценка выбранного материала.	2
10	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Выбор полимерного материала количественным методом	Пример выбора полимерного материала количественным методом	2
11	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Выбор полимерного материала количественным методом (продолжение)	Пример выбора полимерного материала количественным методом (продолжение)	2
12	Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	Выбор полимерного материала методом матричных оценок(продолжение)	Пример выбора полимерного материала методом матричных оценок (продолжение)	2
13	Утилизация полимерных отходов.	Характеристика полимерных отходов	Национальный стандарт РФ. Обращение с отходами.	2
14	Утилизация полимерных отходов.	Переработка вторичных полимеров	Проблемы утилизации отходов ПМ.	2
15	Утилизация полимерных отходов.	Переработка вторичных полимеров	Состав бытовых отходов.	2
16	Утилизация полимерных отходов.	Переработка вторичных полимеров	Способы утилизации отходов	2
			Итого за семестр:	**32**
			Итого:	**32**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			

Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	подготовка к коллоквиуму, выполнению контрольной работы	Классификации пластмасс по эксплуатационному назначению и направлениям применения. Значение данных классификаций для решения задач оптимального выбора полимерного материала. Потребительские ряды; прямые и инверсные таблицы свойств пластмасс. Коды ОКП. Стратегии и алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала. Эвристический подход к принятию решения. Область применения основных видов пластмасс. Алгоритм выбора объекта по заданному комплексу свойств. Примеры поиска.	10
Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.	подготовка к практическим занятиям, зачету	Тенденции и направления дальнейшего развития номенклатуры и объёма производств полимеров и полимерных материалов, модификации их свойств, расширения областей их применения. Алгоритм эвристической стратегии выбора материала: составление древа свойств и выборка свойств поискового образа. Составление поискового образа запроса. Методические основы выбора пластмасс. Определение веса параметров и матрица экспертных оценок. Поиск полимерного материала, релевантного с поисковым образом запроса. Алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.	10
Утилизация полимерных отходов.	подготовка к практическим занятиям, зачету	Источники полимерных отходов. Выделение полимеров из бытовых отходов. Способы утилизации полимерных отходов. Вторичная переработка полимеров. Способы предварительной обработки полимерных отходов Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты. Особенности вторичных полимеров.	11
Утилизация полимерных отходов.	подготовка к коллоквиуму, выполнению контрольной работы	Переработка вторичных полимеров в изделия. Применение вторично переработанных полимеров. Химическая переработка отходов полимеров. Извлечение энергии из отходов пластмасс.	10
		Итого за семестр:	**41**
		Итого:	**41**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по

дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Вторичная переработка пластмасс [Текст] / ред. Ф. Ла Мантиа; пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова.- Санкт-Петербург, Профессия, 2006.- 397 с.: ил.	Электронный ресурс
2	Калинчев, Э.Л. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий : Справ.пособие / Э.Л.Калинчев,М.Б.Саковцева.- Л., Химия, 1987.- 414 с.	Электронный ресурс
3	Крыжановский, В.К. Инженерный выбор и идентификация пластмасс / В. К. Крыжановский.- СПб., Науч.основы и технологии, 2009.- 203 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
4	Каменев, Е.И. Применение пластических масс / Е.И.Каменев,Г.Д.Мясников,М.П.Платонов.- Л., Химия, 1985.- 448 с.	Электронный ресурс
5	Технические свойства полимерных материалов : учеб.-справ.пособие / В. К. Крыжановский [и др.] .- 2-е изд., испр. и доп..- СПб., Профессия, 2005.- 235 с.	Электронный ресурс
6	Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||64608	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	КОМПАС-3D LT V12	АСКОН (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, ноутбук)).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами, служащими для представления учебной информации (наборы демонстрационного оборудования (проектор, ноутбук)).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус No 8; ауд. 125 корпус No 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус No10);
- компьютерные классы (ауд. 218, 210 корпус No 8);
- ресурсы кафедры «Химия и технология полимерных и композиционных материалов - аудитория 779/7, оснащенная учебной мебелью, ПК с доступом в интернет.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно

значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией,

способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.01 «Выбор полимерных материалов для формования изделий»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 «Выбор полимерных материалов для формования изделий»

Код и направление подготовки (специальность)	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль)	Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Инженерно-технологический факультет (ИТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-5 Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов получения и обработки материалов	ПК-5.1 Применяет знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долго-вечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов получения и обработки материалов	Владеть Информацией о наиболее распространённых типах полимерных материалов, их составе, физический и химических свойствах компонентов, способах получения, основах подбора полимерного материала для изготовления изделий, работающих в определённых условиях, экономичности и экологичности этих изделий, долговечности их работоспособности
			Знать Номенклатуру наиболее распространённых полимерных материалов, их составы, химические и физико-механические свойства, основы технологий получения и переработки в изделия, теоретические принципы оптимального выбора полимерных материалов для изготовления изделий различного назначения с учётом их экономичности, долговечности и экологичности

			Уметь На базе знаний химического состава компонентов полимерных материалов прогнозировать их свойства, способы переработки в изделия, долговечности и экологичности изделий
		ПК-5.2 Применяет знания о современных экологических последствиях применения неорганических и органических материалов при проектировании процессов получения и обработки материалов	Владеть навыками по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке отходов полимерных материалов
			Знать экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием некоторых материалов и их смесей (полимеров, растворителей, пластификаторов и т.д)
			Уметь организовывать мероприятия по охране окружающей среды при проектировании процессов переработки полимерных и композиционных материалов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.				

ПК-5.1 Применяет знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов получения и обработки материалов	**Уметь** На базе знаний химического состава компонентов полимерных материалов прогнозировать их свойства, способы переработки в изделия, долговечности и экологичности изделий	Коллоквиум	Да	Нет
	Знать Номенклатуру наиболее распространённых полимерных материалов, их составы, химические и физико-механические свойства, основы технологий получения и переработки в изделия, теоретические принципы оптимального выбора полимерных материалов для изготовления изделий различного назначения с учётом их экономичности, долговечности и экологичности	Контрольная работа	Да	Нет
	Владеть Информацией о наиболее распространённых типах полимерных материалов, их составе, физический и химических свойствах компонентов, способах получения, основах подбора полимерного материала для изготовления изделий, работающих в определённых условиях, экономичности и экологичности этих изделий, долговечности их работоспособности	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-5.2 Применяет знания о современных экологических последствиях применения неорганических и органических материалов при проектировании процессов получения и обработки материалов	**Владеть** навыками по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке отходов полимерных материалов	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием некоторых материалов и их смесей (полимеров, растворителей, пластификаторов и т.д)	Коллоквиум	Да	Нет
	Уметь организовывать мероприятия по охране окружающей среды при проектировании процессов переработки полимерных и композиционных материалов	Коллоквиум	Да	Нет
Утилизация полимерных отходов.				

ПК-5.1 Применяет знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании процессов получения и обработки материалов	**Владеть** Информацией о наиболее распространённых типах полимерных материалов, их составе, физический и химических свойствах компонентов, способах получения, основах подбора полимерного материала для изготовления изделий, работающих в определённых условиях, экономичности и экологичности этих изделий, долговечности их работоспособности	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь На базе знаний химического состава компонентов полимерных материалов прогнозировать их свойства, способы переработки в изделия, долговечности и экологичности изделий	Контрольная работа	Да	Нет
	Знать Номенклатуру наиболее распространённых полимерных материалов, их составы, химические и физико-механические свойства, основы технологий получения и переработки в изделия, теоретические принципы оптимального выбора полимерных материалов для изготовления изделий различного назначения с учётом их экономичности, долговечности и экологичности	Контрольная работа	Да	Нет
ПК-5.2 Применяет знания о современных экологических последствиях применения неорганических и органических материалов при проектировании процессов получения и обработки материалов	**Знать** экологические последствия, обусловленные неграмотным использованием некоторых материалов и их смесей (полимеров, растворителей, пластификаторов и т.д)	Коллоквиум	Да	Нет
	Владеть навыками по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке отходов полимерных материалов	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь организовывать мероприятия по охране окружающей среды при проектировании процессов переработки полимерных и композиционных материалов	Вопросы к зачету	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Формы текущего контроля успеваимости

Вопросы к коллоквиуму

Вопросы к коллоквиуму по разделу 1:

1. Значение рационального выбора полимерного материала для изготовления конкретных изделий и построение системы поиска оптимальной пары: пластмасса – изделие.
2. Классификации пластмасс по эксплуатационному назначению и направлениям применения.
3. Значение данных классификаций для решения задач оптимального выбора полимерного материала.
4. Потребительские ряды; прямые и инверсные таблицы свойств пластмасс.
5. Коды ОКП.
6. Стратегии и алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.
7. Эвристический подход к принятию решения.
8. Область применения основных видов пластмасс.
9. Алгоритм выбора объекта по заданному комплексу свойств. Примеры поиска.
10. Тенденции и направления дальнейшего развития номенклатуры и объёма производств полимеров и полимерных материалов, модификации их свойств, расширения областей их применения.
11. Алгоритм эвристической стратегии выбора материала: составление древа свойств и выборка свойств поискового образа. Составление поискового образа запроса.
12. Методические основы выбора пластмасс.
13. Определение веса параметров и матрица экспертных оценок
14. Поиск полимерного материала, релевантного с поисковым образом запроса.
15. Алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.
16. Пример выбора полимерного материала с помощью матрицы экспертных оценок.
17. Пример выбора полимерного материала количественным методом.
18. Пример выбора полимерного материала методом аналогий.
19. Основы системного подхода к рациональному выбору пластмасс при проектировании изделий.
20. Классификации пластмасс по эксплуатационному назначению и направлениям применения.
21. Значение данных классификаций для решения задачи оптимального выбора полимерного материала; потребительские ряды; прямые и инверсные таблицы свойств пластмасс.
22. Стратегии и алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала: способ проб и ошибок, полный перебор вариантов, метод аналогий, эвристический подход к принятию решения.
23. Эвристическая стратегия подбора материала.

Вопросы к коллоквиуму по разделу 2:

1. Состав бытовых отходов.
2. Способы утилизации отходов.
3. Источники полимерных отходов.
4. Выделение полимеров из бытовых отходов.
5. Способы утилизации полимерных отходов.
6. Вторичная переработка полимеров.
7. Способы предварительной обработки полимерных отходов.
8. Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты.
9. Особенности вторичных полимеров.
10. Переработка вторичных полимеров в изделия.
11. Применение вторично переработанных полимеров.
12. Химическая переработка отходов полимеров.
13. Извлечение энергии из отходов пластмасс
14. Проблемы утилизации отходов.
15. Состав твердых бытовых отходов
16. Компостирование.

17.Сжигание.
18.Захоронение.
19.Источники полимерных отходов
20.Выделение полимеров из бытовых отходов
21. Способы предварительной обработки полимерных отходов.
22.Измельчение.
23. Разделение смеси полимеров на индивидуальные компоненты.
24. Применение вторично переработанных полимеров.
25. Химическая переработка отходов полимеров.
26. Извлечение энергии из отходов пластмасс.
27.Пиролиз.

Контрольное задание по разделу 1-2 (исходя из технических требований, предъявляемых к изделию подобрать полимерный материал количественным методом и методом матричных оценок. Номер по списку соответствует номеру варианта):

Вариант №1.
Выбрать материал для изготовления упаковочной пленки.
Вариант №2.
Выбрать материал для изготовления декоративных пластиковых панелей.
Вариант №3.
Выбрать материал для изготовления напорных труб.
Вариант №4. Выбрать материал для изготовления фонаря освещения салона автомобиля.
Вариант №5. Выбрать материал для изготовления канистры, предназначенной для хранения технических масел.
Вариант №6. Выбрать материал для изготовления одноразового медицинского шприца.
Вариант №7. Выбрать материал для изготовления гильзы для намотки рулонных материалов.
Вариант №8. Выбрать материал для изготовления крышки, предназначенной для закрывания стеклянных банок.
Вариант №9. Выбрать материал для изготовления детского песочного набора (грабли, совок, ведро).
Вариант №10. Выбрать материал для изготовления канистры.
Вариант №11. Выбрать материал для изготовления канцелярских линеек, угольников.
Вариант №12. Выбрать материал для изготовления канистры.
Вариант №13. Выбрать материал для поддонов.
Вариант №14. Выбрать материал для изготовления поддонов.
Вариант №15. Выбрать материал для изготовления тонкостенной одноразовой посуды для холодных продуктов.
Вариант №16. . Выбрать материал для изготовления тонкостенной одноразовой посуды для горячих продуктов 100^0С.
Вариант №17. Выбрать материал для изготовления непрозрачной посуды.
Вариант №18. Выбрать материал для изготовления стульев, столов.
Вариант №19. Выбрать материал для изготовления мебельных колес.

Пример выполнения контрольного задания.

Подобрать полимерный материал для изготовления гибкой трубки.

1. Определить параметры эксплуатационных свойств пластмасс в изделии.
2. Выбор полимерного материала для изготовления изделия.

1. Определение параметров эксплуатационных свойств пластмассы в изделии.

Условие эксплуатации изделия	Требование к эксплуатационному свойству ПМ в изделии	Требуемое значение стандартизируемого параметра, характеризующего эксплу-атационное свойство
Возможно кратковременное (до 3 мин) повышение температуры без внешней	Стойкость к размягчению, обеспечивающая формоустойчивость	Тв=150^0 С

механической нагрузки Действие кратковременной (1-3 с) нагрузки растяжения Действие кратковременной (1-3 с) нагрузки изгиба	(кратковременную теплостойкость) Стойкость к текучести при действии кратковременной нагрузки растяжения Эластичность при действии кратковременной нагрузки растяжения – требуется низкий модуль упругости Прочность при действии кратковременной нагрузки изгиба	 δт.р=35 МПа Ер=500 МПа δи=28МПа
Условие эксплуатации изделия	Требование к эксплуатационному свойству ПМ в изделии	Требуемое значение стандартизи-руемого параметра, характеризую-щего эксплу-атационное свойство
    Кратковременное ударное воздействие	Эластичность при действии кратковременной нагрузки изгиба – требуется низкий модуль упругости Стойкость к кратковременному ударному воздействию; изделие с надрезом и лежит на двух опорах.	Еи=400 Мпа а – не разрушается

2. Выбор пластмассы

Этап	Результат
1.Исходя из условий эксплуатации выявляем основные параметры эксплуатационных свойств	Тв=150 С δт.р=35 МПа Ер=500 МПа δи=28МП Еи=400 Мпа а – не разрушается
2.Записываем последовательность выбора ПМ по заданным параметрам (таб.6.1)	1)Тв=150 С 2)а – не разрушается 3)δи=28МПа 4)Еи=400 Мпа 5)δт.р=35 Мпа 6)Ер=500 Мпа
3.Выбираем полимеры, которые имеют Тв>150 С	БСПЭ, ПП, ПК, ПФО, ПТ, ПМП, СФ, ПА12, ПА11, ПСФ, ПАР, АК, ПА610, ПА6, ПБТФ, ПЭС, ПА 66, ПЭТФ, ПОД, ПАИ, ПБО, ПИ, ФН
4. Из выбранных по п.2 полимеров подбираем полимеры, которые при 20 С имеют а – не разруш.(табл.6.15)	Немодифицированных полимеров нет.

5. Выбираем марки ПМ с повышенной эластичностью, которые имеют Тв>150 С (табл.6.1)	Переходим к подбору марок ПМ с повышенной эластичностью ПА 12-Э2, ПА 12-Э1, ПА 11-Э: ПВХП-Э, ПК-УПм, , ПА 6-Э, ПА 6-УПмз, ПА 6-УПм2, ПА 6-УПм1
6. Из выбранных по п.5 марок ПМ оставляем те, которые при 20 С имеют а – не разрушается (табл.6.15)	ПА 12-Э2, ПА 6-Э, ПА 6-УПмз
7. Из выбранных по п.6 марок ПМ подбираем марки, которые при 20 С имеют δи=28МПа (табл.6.8)	ПА 6-Э, ПА 12-Э2
8. Из выбранных по п.7 марок оставляем те, которые при 20 С имеют Еи=400 Мпа (табл.6.9)	ПА 12-Э2
9. Проверяем, проходит ли ПА 12-Э2 по остальным заданным параметрам: 9.1. по δт.р: при 20 С ПА 12-Э2 имеет δт.р=30-32 Мпа(табл.6.5)	Исходя из условий эксплуатации допускается снижение заданного значения δт.р до 30-32 Мпа; ПА 12-Э2 оставляем
9.2. по Ер: при 20 С ПА 12-Э2 имеет Ер=500-480 (табл.6.7)	ПА 12-Э2

Вывод**:** Для работы в заданных условиях эксплуатации подходит ПА 12-Э2.

Формы промежуточной аттестации

Зачет представляет собой устный ответ на теоретический вопрос. Ответ на вопрос должен представлять собой связный текст. Студент должен продемонстрировать глубокие систематизированные знания по предмету, владеть приемами рассуждения, сопоставлять материал из разных источников: теорию связывать с практикой, другими темами данного курса. Текст ответа должен быть грамотным, логически выстроенным.

Перечень вопросов для подготовки к зачету :

1.Классификация пластмасс по эксплуатационному назначению.
2. Подразделение пластмасс по областям преимущественного использования.
3. Стратегии и алгоритмы решении задач оптимального выбора полимерного материала для изготовления изделий.
4.Значение рационального выбора полимерного материала для изготовления конкретных изделий и построение системы поиска оптимальной пары: пластмасса – изделие.
5.Классификации пластмасс по эксплуатационному назначению и направлениям применения.
6.Значение данных классификаций для решения задач оптимального выбора полимерного материала.
7.Потребительские ряды пластмасс.
8. Прямые и инверсные таблицы свойств пластмасс.
9. Коды ОКП.
10.Стратегии и алгоритмы решения задач оптимального выбора полимерного материала.
11.Эвристический подход к принятию решения.
12.Тенденции и направления дальнейшего развития номенклатуры и объёма производств полимеров и полимерных материалов, модификации их свойств, расширения областей их применения.
13.Методические основы выбора пластмасс.
14.Алгоритм эвристической стратегии выбора материала: составление древа свойств и выборка свойств поискового образа, составление поискового образа запроса.
15.Определение веса параметров и матрица экспертных оценок.

16.Поиск полимерного материала, релевантного с поисковым образом запроса.
17. Оценка выбранного материала.
18. Общая характеристика условий применения пластмасс и подразделение последних по условиям преимущественного использования.
19.Механические свойства полимеров.
20.Разложение комплекса механических свойств на совокупность более простых свойств.
21.Марки пластмасс с улучшенными технологическими свойствами. Назначение. Эффективность применения.
22.Марки пластмасс с улучшенными эксплуатационными свойствами. Назначение. Классификация.
23.Принципы создания марок пластмасс с улучшенными эксплуатационными свойствами. Свойства.
24.Состав бытовых отходов.
25.Способы утилизации отходов.
26. Источники полимерных отходов.
27. Выделение полимеров из бытовых отходов.
28.Способы утилизации полимерных отходов.
29.Вторичная переработка полимеров.
30.Способы предварительной обработки полимерных отходов.
31.Разделение смесей полимеров на индивидуальные компоненты.
32.Особенности вторичных полимеров.
33.Переработка вторичных полимеров в изделия.
34.Применение вторично переработанных полимеров.
35.Химическая переработка отходов полимеров.
36.Извлечение энергии из отходов пластмасс

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Максимальное количество баллов за 8 семестр - 100 баллов.

При проведении зачета могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр. Оценка «зачтено» может быть выставлена студенту, если он набрал минимальное количество баллов по каждой контрольной точке. В системе оценок «2», «3», «4», «5» студент по каждой контрольной точке должен набрать не менее оценки «3».

Общее количество баллов за семестр, максимум

Вид работы (контрольные точки)	Максимальное количество баллов	Вес, %
Семестр 8		
Коллоквиум по разделу 1	23	23
Коллоквиум по разделу 2	27	27
Контрольная работа	50	50
Итого	100	100

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на текущей аттестации

Коллоквиум по разделу 1

За каждый верный ответ 1 балл (всего 23 вопроса = максимум 23 балла, минимум 11 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 20 - 23 баллов приравнивается оценке «5»;
- 16 - 19 баллов приравнивается оценке «4»;
- 11 - 15 баллов приравнивается оценке «3».

Коллоквиум по разделу 2

За каждый верный ответ 1 балл (всего 27 вопросов = максимум 27 баллов, минимум 13 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 25-27 баллов приравнивается оценке «5»;
- 20-24 баллов приравнивается оценке «4»;
- 13-19 баллов приравнивается оценке «3».

Контрольная работа по разделу 1-2

За верно выполненное задание 50 баллов (всего 1 задание = максимум 50 баллов, минимум 25 баллов).
При переводе в систему оценок «2», «3», «4», 5»
- 46-50 баллов приравнивается оценке «5»;
- 35-45 баллов приравнивается оценке «4»;
- 25-35 баллов приравнивается оценке «3»;
- 24 балла и ниже приравнивается оценке «2».

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на текущей аттестации

Критерии оценивания зачета

Оценка «зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, когда
- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- - правильно использует терминологию в рамках курса дисциплины;
- дает развернутые ответы на все дополнительные вопросы по курсу дисциплины.

Оценка «не зачтено» во время ответа на зачете выставляется студенту, когда
- содержание вопросов билета раскрыто неполно или непоследовательно, не показано общее понимание вопросов;
- в изложении материала есть серьезные пробелы, искажающие содержание ответа и не исправленные по замечанию преподавателя;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.